



TITLE:

パネルディスカッション「挑戦の意味、失敗の意味 --未踏科学研究ユニットはどこへ向うのか」

AUTHOR(S):

山極, 壽一; 小柳, 義夫; 佐々木, 節; 湯本, 貴和; 梅澤, 俊明; 原, 正一郎; 吉川, 左紀子

CITATION:

山極, 壽一 ...[et al]. パネルディスカッション「挑戦の意味、失敗の意味 --未踏科学研究ユニットはどこへ向うのか」. 京都大学附置研究所・センターシンポジウム: 京都からの挑戦 (第13回) 「地球社会の調和ある共存に向けて」 京大起春風(きょうだいはるかぜをおこす) --報告書-- 2018, 13: 85-105

ISSUE DATE:

2018-10

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/235347>

RIGHT:

パネルディスカッション

挑戦の意味、失敗の意味
—未踏科学研究ユニットはどこへ向うのか

パネリスト：山極 壽一 氏（京都大学総長）
小柳 義夫 氏（研究連携基盤長）
佐々木 節 氏（未来創成学国際研究ユニット長）
湯本 貴和 氏（ヒトと自然の連鎖生命科学研究ユニット長）
梅澤 俊明 氏（グローバル生存基盤展開ユニット長）
原 正一郎 氏（学知創生ユニット長）
司 会：吉川左紀子 氏（こころの未来研究センター長）



【吉川】 それでは、ただいまからパネルディスカッションを始めたいと思います。約50分、5時ぐらいまでの時間を予定しております。

では、ディスカッションの初めに、本日のシンポジウムの主催者であります京都大学研究連携基盤と、連携基盤にある4つの研究ユニットについて、基盤長の小柳先生とユニット長の先生方からご紹介させていただきます。それでは、小柳先生、よろしくお願いいたします。

【小柳】 研究連携基盤の小柳です。簡単に我々の研究連携基盤について紹介申し上げます。

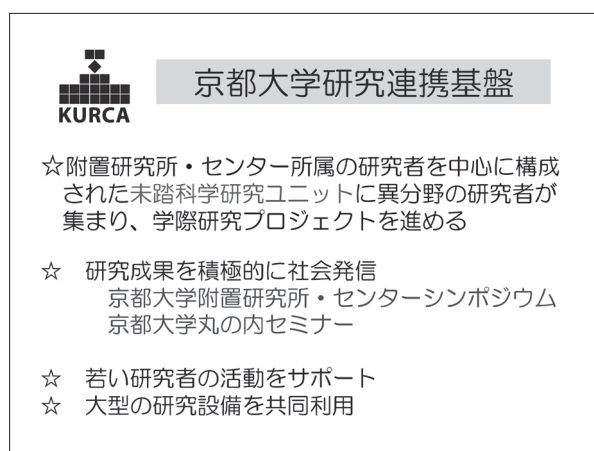
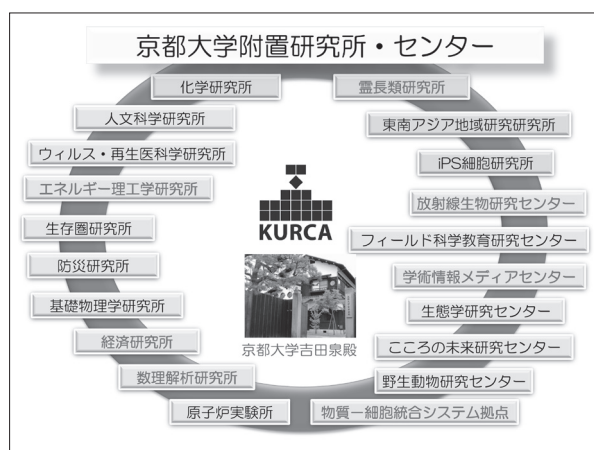
これが最初のスライドです。我々は20の研究所とセンターで構成されております。これらをまとめるのが、研究連携基盤の役目ですが、今日お話しただいたいただいた研究所あるいはセンターは、赤で示しており、霊長研、エネルギー研、経済研、数理研、アイセムス、これがさっきのシバニヤ先生が言われたiCeMSの日本語名です。それから学術情報メディア、放射線生物研究センターの先生方にそれぞれお話いただきました。他にもいろんな研究所があります。一番有名なのはおそらくiPS細胞研究所だと思いますが、これも我々のメンバーのひとつでございます。

研究連携基盤は、研究所とセンターの研究者が中心になって構成しているもので、未踏科学ユニットというものを、今からお話しします。

これは未踏というからには、まだ到達してないということではありますが、こういうプロジェクトについてお話しします。

それ以外に、研究所とセンターの今回のシンポジウム、それから、東京の丸の内に京大がオフィスを持っております、その会場で月に1回、金曜日の夜に小さなセミナーを行っております。それ以外に、若い研究者の活動をサポートする。あるいは、共同研究を推進するという立場にあります。

未踏科学研究ユニット、これは何かといいますと、ここにおります4人のユニット長が仕切っております。未来創成学国際研究ユニット、ヒトと自然の連鎖生命科



学研究ユニット、それからグローバル生存基盤展開ユニット、最後に学知創生ユニットの4つのユニットで構成されております。これは高校生の方に特に言いたいことは、文系、理系という枠はほとんどありません。文学部の先生もいるし、私みたいに医者もいますし、理学の先生もおりますし、いろんな研究分野の方が混在して研究をやっているというユニットです。

【吉川】 ありがとうございます。それではユニットの紹介をそれぞれ1枚のスライドで、ごく簡単に進めたいと思います。

佐々木先生、よろしくお願いします。

【佐々木】 未来創成学国際研究ユニットの佐々木と申します。この未来創成学国際研究ユニットというのは、ここで示してあるとおり、ある意味で、ありとあらゆる分野、ありとあらゆる、単に理系にとどまらず、文系も、もうこころの未来、吉川先生のされているようなところから、経済学、人文学も、ありとあらゆるものを含んで、その中で新しい学問の体系を見出していこうと、新しいパラダイムをつくろうと、非常にある意味で無謀な挑戦をやっています。

そういうわけで、ここに書いてありますけれども、分野によらない普遍法則原理を探求して、研究あるいは学問というものの新しいパラダイム、21世紀の新しいパラダイムの先鞭をつけようということで頑張っております。

ただ、もういろいろな分野が全部混ざってますんで、なかなかお互いの言語が、それこそ先ほどいろいろ言語の話もありましたけども、分野が違いますと同じ言葉が違う意味になってしまうとか、そういう意味で、その言語をまず共通化するというか、お互いを理解することから始めて、少しずつ理解が進み始めています。

その始めているところで現在取り組んでいるのは、さまざまな現象、もうありとあらゆるところで、さまざまないろんな現象が起こるんですが、その中にアナロジー

未踏科学研究ユニット

4つの研究事業ユニット

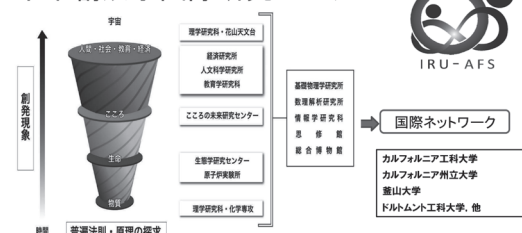
未来創成学国際研究ユニット

ヒトと自然の連鎖生命科学研究ユニット

グローバル生存基盤展開ユニット

学知創生ユニット

未来創成学国際研究ユニット



・ ユニットがめざしていること

分野によらない普遍法則・原理を探求し、「研究」のパラダイム転換を目指す

・ 今、とりくんでいること

異分野における様々な現象をアナロジー(類推)によって統一的に理解する

というか、類似な現象を求めて、その類似性の奥にある原理あるいは本質を何とか取り出せないかと、あるいは別の分野にそれを応用できないかということで、現在取り組んでおります。

【湯本】 ヒトと自然の連鎖生命科学研究ユニットの湯本でございます。

地球上の生き物というのは、どの生き物をとっても単独で生きているわけではありません。常に他の生き物と暮らしているわけで、それは食物連鎖といわれる、食う－食われるという関係が基本にありますし、それ以外に病気を移し合うとか、花粉を媒介するとか、いろいろな関係があるわけですが、このヒトと自然の連鎖生命科学研究ユニットというのは、そういう生き物の間の関係を通じた共進化をトピックにしています。


ヒトと自然の連鎖生命科学研究ユニット

めざしていること

地球の生命体がつながっている「生命連鎖」という視点で、感染症の世界的な流行から、民族紛争や乳幼児虐待に至るまで、人間社会が抱える問題の解決策を考える。

今、取り組んでいること：研究例

国境を超え、他の動物からヒトにも拡がる感染症に注目
・病原体が生物種をまたがって感染するメカニズムや病原体自体の変化を遺伝子レベルで解明
・地域固有の文化や生活から生じる感染経路を解明して予防



食う－食われるにしても、ほかの関係にしても、単独の生物だけで進化するのではなくて、複数の生き物たちが一緒に進化する共進化という現象があります。例えば、サバンナで食われるほうのシマウマとかが速く走るようになると、それを追っかけるライオンやチーターも速く走るようになる。そうすると、シマウマはもっと速く走らなくちゃいけないというような、単純化していえばそういう共進化があるのですが、人間を取り巻く環境でいうと、病原体ですね。ウイルスとか寄生虫とか、人と関わり合いながら、人と一緒に進化してきた。そういう現象を研究テーマにしています。

このユニットでは、越境する病原菌が一番わかりやすいテーマです。国境を越えて、最近ではインフルエンザとかサーズとか、いろいろな病気が日本にも入ってきますよね。そういう国を超える病原菌はもちろんそうですし、感染する生物種を越える病原菌もあります。人間にかかる病気は他の霊長類、特に大型類人猿も非常にかかりやすい。

わたしたちの霊長類研究所は、先ほど林がご説明いたしましたけれども、12人のチンパンジーをはじめ13種1200個体の人間以外の霊長類を飼育しております。同時に、アフリカにゴリラ、チンパンジー、ボノボを研究するステーションを持っています。そういう霊長類研究所と小柳先生のウイルス・再生医科学研究所、あるいは後の原先生の東南アジア地域研究研究所というところで、国を、あるいは生物種を越境する病原体について、さまざまな分野から研究していくのがユニットのひとつの役目です。

例えば、エイズ、HIVですね、皆さんもご存じだと思いますけども、それはチンパンジーなどのアフリカの大型類人猿から人間に入ってきたのはほぼ間違いない。それからエボラですね。エボラもコウモリからという説もあるんですけども、やはり人に近い霊長類が媒介して、人間に感染してきた可能性が非常に強いんです。地球温暖化をはじめとする地球環境問題のうちで、越境する病原体というのは非常に大きな問題で、しかもそれはいろいろな分野、医学はもちろん、特定の地域でその病気が流行する文化的な背景だとか、病気の拡がりを押える社会的なメカニズムとか、人間社会の問題がきわめて重要なので、文科系も理科系も含めて研究するという体制でユニット活動を進めております。以上です。

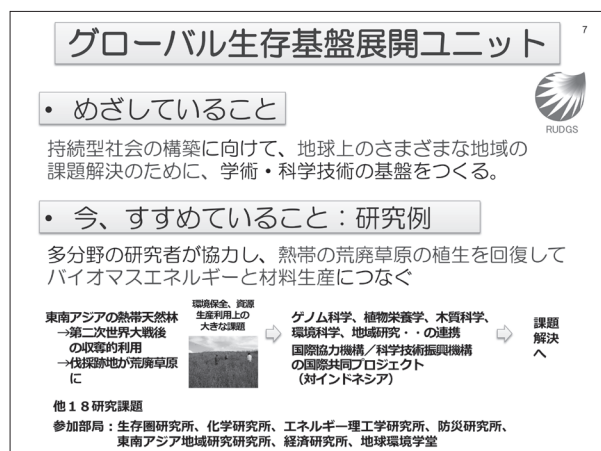
【梅澤】 引き続きまして、グローバル生存基盤展開ユニットについて簡単にご説明をさせていただきます。

目指しておりますことは、こちらに後ろのスライドに書いてあるとおりでございますけども、持続型の社会、そういったものの構築に向けて、地球上のさまざまな地域の課題解決のために学術、科学技術の基盤をつくる、そういうことを目指しております。

我々のユニットには、この一番下のところに書いてありますが、合計7つの部局、6つの研究所と1つの研究科が参画しております、参加メンバー、研究者ですが、その専門性は非常に多様性に富んでおります。そういったいろんな専門性を持った研究者同士が、ある目的を持ってグループを組んで、上にも書いておりますような目標に向かってプロジェクト研究を進めていると、そういうところでございます。

一例をちょっと下のほうに書かせていただいておりますが、東南アジアの熱帯の天然林というものを第2次世界大戦後、我が国も含めて非常にばりばりと切って収奪的に使ってきたわけです。その結果といたしまして、小さな写真で恐縮ですけど、そこに荒廃草原、荒れてしまった草っ原、主にイネ科の草から構成されているんですけど、そういうものが固定してしまって、なかなか森林に戻らない、そういう状況がございます。

これは環境保全とか持続的資源生産という観点からしても非常に重要な課題になっておりまして、そういった課題の解決のために、いろんな分野の研究者が協力して、しかもインドネシアと共同研究プロジェクトを組んで課題の解決に向けて努



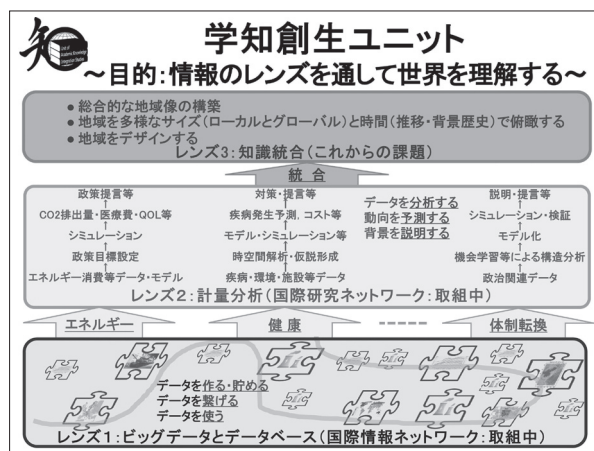
力していると、そういうのが一例でございます。それ以外に、今年度は18個の研究プロジェクトを進めているところでございます。簡単ですが以上でございます。

【原】 学知創生ユニットの原でございます。このユニットの目的は、インターネットとコンピュータを駆使した新しい人文社会科学の研究手法を探ることです。「情報のレンズを通して世界を理解する」をキャッチフレーズとしています。もちろんガラス玉のレンズをではなくて、少し離れて情報を全体的に眺めてみたり、反対に近づいて特定の情報を詳しく観察してみたりするという意味での比喻です。私が所属している地域研究所は典型的な応用例です。地域研究では、災害や疾病や文化などの出来事や事象の空間分布が研究上の重要なヒントなることが多いので、データの空間分布を、国や国家群のような広いスケールで考察したり、反対に市町村のような小さなスケールで考察したりすることは一般的です。ですから、レンズには比喻以上の意味合いがあるわけで、これを情報学的なツールとしてどのように実現するか、というのがユニットの研究目的の一つとなっています。これからは地域研究を例にお話を進めさせていただきます。

さて地域研究の情報源ですが、少し前までは新聞や雑誌やテレビなどのマスメディアなどの文字メディアが主なものでした。データ量もそれほど多いわけではなく、これらの文字を読み解きながら研究をしていました。ところが現在では、地域研究に関わるかなりの情報がインターネットの上を流れています。問題はインターネット上に流れている情報の量が多すぎるのと、動画や音声などメディアも多様化していることです。いわゆるビッグデータです。膨大すぎて、人が全部を読んだり分析したりすることは、とうてい不可能です。そこでユニットでは、インターネット上の大量のデータうまく集めて整理して、研究のヒントとなる情報を自動的に作り出す情報ツールの実現を目指しています。

ここまでの話をまとめたものが、このスライドです。色づきの3段になっています。一番下がレンズへの入り口に相当しており、インターネットからいろんな情報を取り込んで分析する部分です。ここでは機械学習あるいは人工知能と呼ばれる技術を使っています。残念ながら、まだ実用には至っていません。今年度は、ある新聞社の記事

データ約5年分、約2億文字をコンピュータに与えて学習させ、その学習結果を使って、新聞記事の自動分類を試みています。同時に、記事の中から地名を自動的に取



り出して、それに緯度と経度を付ける試みもしています。ここでは自然言語処理という技術を使っています。同じ方法で時間に関する情報の取り出しも試みています。これらにより、どのような記事つまり出来事や事象が、どの地域に発生していて、それが時間とともにどのように変化しているかを可視化、つまり見える化できます。これは先に述べた、地域研究ビッグデータから研究のヒントを探る具体的な提案の一つです。未踏性の高い研究テーマです。

次に、中央の黄色い部分です。これは整理されたデータを、より詳細に分析にする場所です。モデル化、統計、シミュレーションなど、さまざまな分析方法が使われることを想定しています。ところが、人文社会科学のデータには、文書のように数字ではないもの、感情表現のように数値化しにくいものなどがあります。コンピュータは数字しか使えないので、このようなデータは数字に置き換えなければなりません。数値化あるいは計量化と呼ばれていますが、これも未踏性の高い研究テーマです。

一番上は、さまざまな分析結果を研究成果としてまとめ上げる部分です。環境予測とか、それに基づいた政策や都市デザインの提案などに結びついたら理想的と思っています。ここは地域研究者が本領を発揮する知的活動の場所です。ここにコンピュータがどのように関わっていけるのかは本当に未踏領域です。

現状をまとめると、一番下と中央の部分にはついては、何となく方向性が見えてきました。来年には、もう少し具体的な成果をお見せできるのではないかと考えております。以上です。

【吉川】 ありがとうございます。それでは、ただいまから「挑戦の意味、失敗の意味」のパネルディスカッションを始めたいと思います。

私たち研究者は、日々の研究の中でいろいろな失敗を経験します。きょうの7つの講演の中でも、これはちょっと失敗でしたとか、あるいは試行錯誤を続けて、ようやくこういう成果が出ましたとか、そういうエピソードが幾つもあったかと思います。

ただ、失敗というと普通はネガティブな意味に捉えてしまいがちですが、研究者にとっての失敗というのは、自分の研究力を磨いたり、あるいは次の成功に向かう大きなきっかけになることも間々あるわけですね。

きょうのディスカッションでは、そういった失敗の持つポジティブな意味といったことも含めて、先生方にお話をしていただきたいと思います。お待ちしております。

山極総長、小柳基盤長、未踏科学ユニット長、それぞれのお立場から未踏科学への挑戦と、その中で経験する失敗というテーマで、ご自身の経験を踏まえながら自由にお話しいただきたいと思います。山極総長、どうぞ。

【山極】 山極です。きょうは、とてもおもしろい話を聞かせていただきました。京都大学

は学術の多様性と先端性というものを目指しています。本当にきょうは、いろんな分野で、ようこんなことを考えるよなと思うようなことがいっぱい出てきましたよね。それぞれの先生方がドリーム、夢ということを語った。これがとっても印象的だったと思います。

私も実は小さいころ何を夢見ていたか、まずは「ドリトル先生航海記」とか、ああいうのを読んで動物と話をしたいなと思っていました。その次は探検に憧れて、どこか、まさに未踏の地、誰も踏んだことのない地を踏みたいと思ってた。

それが高じて宇宙飛行士になりたいと思い、物理学に憧れて京都大学に入って、そこまではよかったんだけど、サルに出会ってしまったものだから、そこでちょっと宗旨がえをして、動物と話をするというよりも、動物の世界に入ってみたいということを思い始めて、結局、アフリカに行行ってゴリラとつき合うことになったと、だから、一番この中でアホなことをやってきたなという気がします。

でも、何というのかな、そこで思ったことは、おお、俺がやりたいことはタイムマシンに乗って過去に行くことなんだということがわかった。つまり、人類の過去を探りたいんですよ。人間が人類の祖先が最初に出てきた場所というのがアフリカ大陸の熱帯雨林です。

そこに住んでいる類人猿といえばチンパンジーとゴリラしかいない。チンパンジーは多くの人がやっているから、ゴリラというのをやってみたいと思い出して行ってみると、いろんなことが出てくるわけです。

例えば、人間というのはずっと狩猟採集をして、そして狩猟者として、ハンターとして英雄の進化の道を歩み続けたなんていうことをちょっと前まで言われていたわけだけど、長い間、狩猟なんかほとんどしてなかった。言うならば類人猿と同じような暮らしをしながら、ちょっと変わった類人猿として、まずは熱帯雨林を出たんだということがわかってきた。

だから、どうも我々は誤解に満ちた人類の進化史というのを持っている。その誤解を解くためには、ゴリラやチンパンジーを真面目に、その進化をした場所で眺めてみなければならないと思うようになりました。

その誤解というのは、いろいろ、もうゴリラと日々暮らすたびに解けていきます。何というのかな、私の例えば一つだけ失敗を紹介すると、それまで雄が5頭、雌が1頭という集団だと思っていたグループがあったんですね。それをずっと追っていたんです。

1年間ぐらい追った後で、その1頭の雌が交尾を始めたわけです。若い雌だった。だから、ああこれは発情が来てゴリラもやっと大人になって性行動を始めたんだなと思って、性行動を調べようと一生懸命記録をとっていたわけです。

しばらくたって日本へ戻ったときに、雑誌社から、その記録をまとめて出してみ

ませんかといって記事を書いたわけね。その後またアフリカに戻って、その雌を見ていたら、あるとき、日だまりの中で股を広げて眠り始めた。あれっと思って股の間を見てみたら、何か変なものが動くんですね。あれっ何だろうこれっと思って見てたら、それがおちんちんだったわけですよ。

えっ、1年間以上も雌だと思っていたのが、これは雄だったんだと、しかも雑誌に書いちゃったわけですよ、交尾って。これは交尾じゃなかったんだと思ってね。いや、もう頭が真っ白になりました。

だけど、それから思い直して、よくよく彼らの行動を観察してみると、これは雄同士の群れでしょう。雌は1頭もいないわけですよ。雄同士の間で交尾と同じような行動が起こるって一体何だろうと、不思議な世界、不思議のアリスの穴に落ちたような気がしました。

そこで、まさにゴリラの世界が一変したわけです。そして、ゴリラのその世界を通じて人間の過去も一変したわけです。ホモセクシュアルな行動って人間だけのものじゃないんです。詳しく話す時間はないけれども、失敗というのは、まさに自分の今までの思いというのがドラスチックに変えられる瞬間であって、それは歓迎すべきことなのかもしれないよね。そう思って、その後もどんどん失敗を歓迎するようになりました。幾つもの失敗をしましたけども、そのたびに世界が開ける、そういうことを経験しています。

ですから、ぜひ皆さん、失敗をしてください。ということで、何も話せなかったような気がしますけど、バトンタッチします。

【吉川】 ありがとうございます。では、小柳先生よろしくお願いします。

【小柳】 私にとって失敗といいますと、先ほど高橋さんが1981年生まれと聞いて、どきっとしました。私は1981年に医学部を卒業しました。実は恥ずかしいことながら医学部に入っていないながら、まだ自分の人生を決めていなかったのです。卒業後の研修医の日常は失敗の連続でした。毎日点滴をとるのがうまくできなくて、患者さんに痛い思いをさせていた日常です。その理由は、申しわけないことですが、当時の医学部教育実習には、注射の練習用器具がなかったのです。ですから何をやってたかというと、同級生同士で針を刺すのです。そんなことが許された時代です。それで、人を見たらまずその人の血管を見るという癖ができてしまいました。一人前の医者になるためにこんなことをやっていました。そういう失敗の連続の後に研究に携わりました。実は研究に携わった理由は、はっきりしています。これも失敗から始まりました。自分が受け持って輸血が行われた患者さんが、退院後1から2か月後に肝炎を発症したのです。当時はC型肝炎ウイルスがまだ見つからない時代です。肝炎の病原体がわからなかったのです。退院された後に、血液検査の結果を見て、肝臓の酵素の値がどんと上がっているのです。これ何ですかと先輩にたずねた

ら、これは肝炎だによって気軽に答えてくれました。そういう時代です。今はこの病原体はわかっていて、お薬を飲めば8週間でこのウイルスは除けます。ですから、「任してくださいと理系の人間は頑張りますから」と高橋さんに言いたいところです。わたしの失敗は、以前は科学力が及ばないために病気が作られたという失敗です。

もう一つの失敗は、エイズウイルスに関することです。僕らは日本の血友病という病気の人にエイズウイルスを見つけました。しかし、アメリカでは血友病の人がエイズウイルスの危険にさらされているというのは当たり前でしたが、日本の患者さんには伝わっていなかったのです。当時はエイズウイルスに対する薬がなかったので、エイズ患者さんは自分が死の病に侵されているとわかっていました。この患者さんたちはエイズウイルスに汚染された製剤を医者注射されて病気を移されたのです。そして、患者さんは「私の血を使ってエイズの研究をしてください」と言ってくださったのに、何もできない私の悔しさは未踏の世界でした。

そして、その後のいろいろの研究の結果、ウイルスを抑える薬はできるようになりました。日本の一つの有名な会社の薬があります。シオノギという製薬会社がつくった薬が今一番世界で使われています。そういう意味では、科学を通じて人類に貢献できるという醍醐味があります。患者さんにとっていいことが研究の成功として、多くの研究成果につながったと思います。以上です。

【吉川】 ありがとうございます。それでは続いて佐々木先生、お願いします。

【佐々木】 私、きょう実は話いろいろと、本当に全ておもしろい話というか楽しい話で、やはりちょっと少し誇らしく思ったのは、さすが京大だなと。多分きょうの素晴らしいこの人たちの研究の背後に、その10倍、100倍の同じぐらい、あるいはひょっとしたらそれよりも素晴らしい人たちが大学にいらっしゃるんだと思うと、この人たちの能力、何とか盗めないかなと、そんなことばかり考えていました。

ちょっと話がずれましたけれども、挑戦の意味というので、きょうの話の中で一つ非常に印象的だったのは、実は2番目で話していただいた林先生の中で、大型の類人猿は実は世界に広がってないと、ごく一部のところにしかないという話。人類は全世界に広がっています。

何が違うんだろうって、これは多分、どこかで本能的に挑戦する、新しいことにどんどん、どんどん入っていくということが埋め込まれているんじゃないかと思うんですね、我々の人類。

だから、挑戦することは我々にとって生きる糧、それをなくすと多分人類が減ってしまうという、いや、本当に根本的なところに違いがある、そこが一番大きな違いではないかなというふうに私はちょっときょう思いました。

人類はそういう意味では、ある意味で好奇心と言ってもいいんでしょうけども、何か好奇心を抑えられない。抑えられなくて、どんどんいろんなことをやる。これ

は多分、年齢とか何とかとか全然関係なくて、もう全ての人がみんな持っている。だんだん、それを実際に自分で体現するのが年をとるとだんだんと難しくなっていくわけです。だから若いころには、もうそういう好奇心なり自分がやりたいと思ったことなりをどんどん、どんどん実現すべく頑張り、楽しく過ごすのが一番いいと思う。

だけれども、一つちょっとだけ皆さんと少し違う言い方をさせていただくと、実は小柳先生が似たようなことをちょっとおっしゃいましたけれども、自分がやりたいことを考えなさい、特に若いとき一生懸命考えなさいというのは、それは確かに素晴らしいことですが、考えてもなかなか答えが出ない。出ないときは考えなくていい、考えがでるときまで待てばいい、それまではそのときそのときにやりたいことをやりなさい、僕はそれでいいと思います。あまり最初の若いころから、これやらなければいけないというふうに思っても、うまくいきません。

そういう意味で、私のちょっと失敗例で、一番簡単な失敗例ですけれども、実はあまり何も考えずに大学に入りました。ただ、京都大学理学部に入ったのですが、この京都大学理学部のいいところは、何も考えてなくてもいいと、何をやろうと思ってもいい、あるいは何をやらなくてもいいという鷹揚なところで、そのころ確か無所属というのがありました。

どこの学科にも所属しないと、もちろん形の上ですよ。文科省への報告には多分、そのころ文部省ですね、何かどこかに入れていたんでしょうけれども、実質的に無所属というのがありまして、何もしなくてもいい、何か好きなようにやれっというんですね。だから、そういう意味では非常に楽しいところへ行きました。

最初、私が入って、実は高校時代に少しだけ数学が得意だったので、ちょっと鼻高になってまして数学やろうと思っていたんですが、入って2年半ぐらいの間にきらぼしのごとく素晴らしい人たちが先輩、後輩あらゆる所にいまして、また授業なんかでいろいろやっても、その人たちにとてもかなわないと、完璧に挫折しました。でも、よかったと思います。それでそのおかげで、私は現在物理をやっているわけです。

物理学科はものすごふわんとしていて、何をやっても、言い方は悪いですけど、総長の前で言っちゃいけないかもしれないですけど、実は何もしなくても単位をくれたんです。そういうことがあって、ある意味でもものすごくいい加減な気持ちでした。だけれども、その当時は友達と、それこそ飲んでではもう深夜までいろいろ議論をして、多分、全く物理も何もわかってないので、今から思えば意味のない議論していました。

例えば当時、今でも問題ですかね、エントロピー増大則という、要するに煩雑性、乱雑性は常に時間とともに増えるという定理があるんですが、定理というのか原理

というのか、なぜかわかってない。物理法則のほとんどは時間対称性がありまして、時間を反転しても、普通のだから力学的なシステムをビデオに撮って反転させても、それは必ずその反転する方向があるので何も不思議はないんですが、ちょっと不思議な、例えば、こういう水とかをこぼすとか、ガラスが割れるとか、そういうのは、それが割れないで元に戻るのを見ると、みんなびっくりするわけですね。

そういう意味で、必ずエントロピーが増える方向にいくというので、ああでもない、こうでもないって、これは今でも答えは出ていませんけれども、その当時から、40年ぐらい昔から、そういう議論をしていたことだけは覚えています。

だから、そうやって、ああ、もう一つ重要な、だから人と議論する、人と話すと、自分で考えているだけではなくて、いろんな人と話して、その人の知識を、悪い言い方したら盗む、吸収する。それができるのも人類の特徴だろうと思いますし、その中からどんどんいろいろ出来るだけ小さな失敗、あんまり大きな失敗はやっぱりしたくないですからね、出来るだけ小さな失敗をどんどん、どんどんして積み上げて、少しずつ勉強をして、その何をしたらいいのか、何をすべきじゃないかを勉強しながら自分の本当にやりたいことを失敗せずに選んでいただきたいと思います。

【吉川】 ありがとうございます。では、続いて湯本先生いかがでしょうか。

【湯本】 私が生き物に興味を持ったきっかけは、岡山にあります。実は母の里が総社市なんです。岡山市の隣の町です。今日はこの会場にも来ていますが、4歳上のいとこがいるんですね。私はひとりっ子で、向こうもひとりっ子なんですけども。実の兄のようにいろいろ教えてもらっていたのを覚えています。小学校3年生のときです。そのころ夏休みには一緒に近くの神社の池に行って、いろんな淡水魚をとったり、カメをすくったりしていて。それが私の原点なんです。

私は四国の徳島県で育ったんですけども、夏休みが終わると、徳島に帰るわけですよ。そこで総社で教わったノウハウで、いろいろな魚を飼おうと思いました。そのときには、田舎には水槽なんて立派なものがなくて、プラスチックの桶をいくつか買ってもらって、それでフナなどの身近な生き物を飼っていました。

当時、その小学校3年生の私が思ったのは、どうして自然界では誰もフナに餌をやらないのに、家では餌をやらなければいけないんだろうということでした。

それで、フナだけを飼っている桶、フナと水草を入れた桶と、それに土を入れた桶という3種類をつくって、実験してみたわけです。もちろん結果は死屍累々です。いまから思うと、酸素ポンプや温度コントローラがないので、どれも長い期間、フナを飼い続けることは難しかったのですけども。ついでにイモリを入れてみるとか、カメはどうかとか。そういうので死屍累々だったのが、生き物に親しむベース、あるいは生態学的な考え方の端緒になったのかなと思います。

そのあと、ここにいる多くの皆さんと同じように理学部に入って、なにをどこでフィールドワークをするとかいう選択する学年になりました。それで私の直接の先生ではないんですけども、日高敏隆という先生がいて、大学院に行って何を研究したらいいんですかねという「うーん、一つ何か不思議なことを見つけなさい」といわれました。何か不思議なことを一つです。その後、時々この言葉を思い出します。また山極先生にアフリカに連れて行っていただいて言われたのは「フィールドワークは出たところ勝負だ」。何かを求めてフィールドワークに行っても、条件が整わないことが多い。そのときは原点に帰って、また別の不思議なことを探みなさいという意味だと思いました。

そうこうしているうちに、マレーシア・ボルネオ島で、高さが70メートルとか、そういう木の上の研究をすることになりました。これこそ、全くの未踏ですね。ザイルを使って登ったり、タワーをつくって登ったりして、その未踏の地に足の踏み入れると、もう見るもの触れるもののすべてが新しいものだったんです。

そこで花に来る昆虫を調べるはずだったのですが、その森が5年とか6年に一度しか花が咲かないという森なんですね。調べる木をあらかじめ決めていて、月に1回は1本ずつ見回って調べるのですが、ゼロ、ゼロ、ゼロのオンパレード。隣に住んでいるアメリカ人が「おまえのデータはいつもゼロ、ゼロだ」と言って笑うんですけど、4年ぐらいまったく花が咲かないんですね。

ただ、無駄にずっと待っているというのもつまらないので、私は木の上に登っていろんなことを観察するわけです。さっき申し上げた日高先生の「何か不思議なものを見つけてなさい」というのを思い出して、よく見ると、木の上にアリマキ（アブラムシ）がいるわけです。小さな小さな、羽の生えていないアリマキがいる。最初はよくわからなかったんですけど、アリマキをいじめるとアリがやって来て、アリマキをくわえて運ぶんです。

じつは普通のバラとかにもアリマキはついていて、アリがそれをガードしているというのはよく知られた現象です。でも何でこんなところにアリマキがいるんだろうと思って見に行くと、そのアリとアリマキは、夜になるといなくなるんですよ。夜はいなくなって、朝にどこからかアリがやって来て、そのアリマキを木の一番先、つまり新しい枝ですね、軟らかそうな枝にアリマキを置いて、そこで放牧しているんですね。それをアリは牧童のようにガードしているんです。

地上60メートルの木の上です。それを朝から晩まで見ているんですけども、結局、夜になって、どこかへ行くのは追い切れなかったですね。それからすぐにドイツのアリ専門のチームが同じ対象のアリを300キロぐらい離れた別の森で研究していて、毎日アリが地上の巣からアリマキを樹上まで運んで行って放牧する、夜にはアリマキを回収して、それを持って地上まで降りていくことを確認したのですね。

私は1人だったので、そこまで追い切れなかったというのが、まあ失敗ですよ。

その後、樹上のアリは不思議だということで別のアリを探しました。すると、木の上にキャベツみたいなシダがついているんです。いわゆる着生植物と呼ばれるものです。寄生ではなくて、植物から栄養をとっているわけじゃないんですけれども、光のよく当たる樹上にいるのです。その着生植物がどういうふうに栄養を摂るのか、つまり土もないところでどうやってこの植物は生きているんだろうというのは不思議ですよ。このキャベツみたいなシダを樹上から採集してきて、解剖するというか割ってみると、3キロぐらいの大きなシダなのですが、キャベツみたいに葉が重なっている隙間に2,000匹の小さい小さいゴキブリが住んでいるんですね。それからやはり2,000匹のアリが住んでいて、そのゴキブリを守っているんですよ。どうもそのゴキブリがシダ内部の芯を、枯れた部分ですが、分解していて、アリはそれを守っているんだなというのがわかりました。そのゴキブリは新属、新種じゃなくて、もうひとつ上のランクの新属で、人類に知られていない、まったく新しいものだったんです。そのゴキブリにはセルラーゼ、つまりセルロースを分解する酵素があるというのも見つけたんです。

そのうち花が咲いて、それはまた新発見の連続だったのですが、花が咲くのを待っている間にも、何かおもしろいものを探すというのがよかったかなと思いました。以上です。

【吉川】 ありがとうございます。それでは梅澤先生よろしくお願いします。

【梅澤】 挑戦の意味、失敗の意味というお題をいただいておりますが、私どものユニットに関連して少しお話させていただきたいと思います。

冒頭にも申しましたが、私どものユニットって合計7つの部局から構成されておりまして、参加しているメンバーの専門性というのは、本当に多岐にわたっております。その参加メンバーそれぞれにつきまして、自らの専門領域の研究で、いろんな重要な、しかもおもしろいことがたくさんありますので、それを精緻にずうっと深めていくということを日々やっているわけであります。

しかし、我々のユニットでは、ちょっと違う視点を入れましょうというふうに考えているところがございます。どういうことかと申しますと、それぞれのメンバーのそれぞれの研究を、今の社会の中で、位置づけてみようとしています。つまり、社会の中で自分たちの研究の立ち位置って、どんなふうに位置づけられるか、考えてみようじゃないか、というようなことを行っています。

そうしますと、自分たちの専門性に近いところ、そういう研究領域であったとしても、自分たちの力だけでは解決のできない問題というのはたくさんある、そういうことに気がついてまいります。そういった課題の解決のために、いろんな違う分野の専門性を持った者が協力してプロジェクトを組んで研究しようとしておりまし

て、それを我々は協働研究と称しています。

とりわけ、地球規模といえましょうか、広い領域、地域が関与していたりするような、非常に大きな課題については、いろんな先輩方が、長いこと挑戦してこられたんですけども、なかなか解決のついてない課題というのがあります。そういうのを未踏科学というふうに我々のユニットでは呼ばしていただいています、そういう課題を我々のユニットの研究対象にしているところです。

大体研究というものは、皆さんも先におっしゃっておられましたけども、9割方うまくいかないというようなことが普通だろうと思っておられて、そういうのがいわゆる失敗ということになろうかと思えます。

そして、失敗というのは、ある一つの尺度に基づいて評価したときに期待どおりの成果が得られてない、そういうことだろうかなというふうに我々は捉えています。

もちろん、いわゆる組織論としての失敗の研究とかいうのは、例えば日本軍の組織論的な失敗の研究とかは、よく知られておりますけども、もっと単純に、先ほど申し上げたような形で失敗というのを捉えています。

そうしますと、ある意味で失敗と思われても、別の見方からすると必ずしも失敗と言えない、場合によっては成功と言えるような場合もあるだろうと思えます。それから成功と言えないまでも、いろんな貴重な成果がその過程で得られることもよくありまして、そういう意味で、もう先ほどから皆さんおっしゃっていただくとおりなんですけども、いわゆる失敗ということになっても内容をよく精査して修正を加えて、もう一回難題に挑戦していこうと、そういうのが我々の未踏科学における失敗の位置づけだろうなというふうに思っているところでございます。

ちょっとだけ簡単に私どもの例を挙げさせていただきますと、冒頭で申し上げましたけども、私ども、熱帯の荒廃草原の植生を回復して、そこでバイオマスを育ててエネルギーをとったり、それからいろんな有用な材料、つまりバイオマス材料をつくったりしようと、そういうようなプロジェクトをインドネシアと協働で進めておりますが、失敗例を一つご紹介させていただきます。

実際にフィールドで出て行って実験するときに、どこか場所を設定しないといけないんですけども、インドネシアのボルネオ島、カリマンタン島ですが、その東部のフィールドにずっと車で何日かけて、いろんなところを見て回って、ここがいいじゃないかというところ、向こうのインドネシアの人たちと決めたんですね。ああよかったよかったと思ってホテルに帰ってまいりまして、翌日か翌々日だったと思いますけど、やっぱりあそこだめだっというふうに急にインドネシアの人たち言い出したんです。「何でよ」というふうなことを言いますと、実はあそこは土地の権利関係がものすごく複雑で、5年のプロジェクトをやる間、安定して使えないだろうと思うから、やっぱりやめたほうがいいという話になりまして、結局そこで初め

の計画の立てつけが悪かったといひましようか、ある意味失敗だったと思ひます。

そこで思ひましたのは、そういうインドネシアの地域のことをよく知っている人、地域の社会の取り回しのことをよく知っている人、それは例えば地域研究の専門の先生になりますが、そういう先生に初めから入っておいていただいたらよかったなあと、そんなふうにして、今、地域研究の先生に協働研究をお願いしているところでございます。

そんなようなこともいろいろ踏まえて、個々の失敗に対して微修正かけながら何とか目的に寄せていくというようなことをやっているわけでございます。我々のユニットは、先ほど申しましたが、自分たちの専門領域について、それをもう一遍位置づけをよく考えて、それを横に広げるといひましようか、水平的に協働的な研究に展開するということを推奨しておりまして、そういう協働研究を順調に進めることができるような場を提供しているのが我々のユニットであろうというふうを考えているところでございます。

いろんな、うまくいかないことの連続に終始対処しながら、何とか目的に向かって進んでいるという、そういう状況でございます。私からは以上でございます。

【吉川】 梅澤先生ありがとうございました。

それでは、最後に原先生、よろしくお願ひします。

【原】 失敗とか成功というとき、成功の記憶はあまり残っていない感じがします。成功の場合は、ああ良かったなと思ひて、そのまま記憶がずっと抜けていっちゃう。失敗の場合は、いろいろ考えるので、それだけ印象深く残っているのだと思ひます。

少し話がずれてしまひますが、田舎暮らしをしていたので生物が好きになったというお話がありました。私も田舎育ちですが、虫が大嫌いで、今でもクモ見たら逃げ出すしまつです。その代わり、というわけでもないでしょうが、機械いじりが好きで、おもちゃやラジオを設計したり作ったりしてました。ところが田舎の悲しさで、ちょっとした部品すら手に入りません。近いと言っても東京まで100キロ以上ありますから、中学生が秋葉原へ部品を買いに行くのは、それなりに冒険でした。制服着用のうえに当時は坊主頭ですから秋葉原に行けば田舎学生というのは一目瞭然なのですが、それを逆手にとって値引き交渉をしてました。結構怖い物知らずだったと思ひます。

思い返してみると、怖いもの知らずが裏目にでたときに、失敗を繰り返していたようです。たいした自信もないのに興味や勢いに任せて「できます」と言ったものの、約束通りのものができなかったり事が進まなかったりして周囲に迷惑をかけたことが結構ありました。申し訳ないことに、失敗から学んだことも多かったのですが。たとえば大学院生のときに、実験で犬を手術している最中のバイタルサインをリアルタイムで計測するセンサー装置が作れないかと言われました。そういう装置

についての知識はあったのですが、作ったことはありませんでした。でも、面白そうだし何とかなるだろうと引き受けて装置を作りました。先生達の目の前でスイッチを入れた瞬間、犬は一瞬だけ痙攣して死んでしまいました。先輩に助けてもらいながら原因を調べた結果、抵抗の計算を間違えていて、想定の10倍の電流が流れてしまったためでした。つまらないケアレスミスでした。その後、改良した装置は問題なく動いて実験で使われました。もちろん、それからは回路計算はキチンとするようになったので、同じ失敗はしていませんが、あの犬にはかわいそうなことをしました。そんなことの繰り返しでした。

自分自身の研究についても、もちろん好きなことを続けてきたわけですが、関心分野は情報学を中心としながらも、最初は保健・医療、次に文学・歴史、さらに地域研究、最近では再び保健学と変わってきました。学部・大学院が保健・医学系、最初の就職先が情報系の研究所、次に国文学系の研究所、そして現在は地域研究の研究所と居場所が変わったからですが、同じ場所にずっといると息が詰まるような感じがして、住処を変えてきたということが大きな理由でした。それぞれの分野では、物事の考え方や言葉遣いがかなり異なるので、新しい分野の人との最初の会話はかなり大変でした。ですが多少慣れてくると、それまで知らなかった世界が目の前に展開されるようになり、とても刺激的です。そこでしでかす失敗の種類も違いますが、面白いことに、ある分野での失敗経験は別の分野でも応用の効くことが多いようです。ですから失敗というものを、あまりネガティブに考えたことはありません。むしろ、この年齢になると、蓄積した失敗経験がむしろ武器になっています。

また話がずれますが、私の恩師は「研究は2プラス1でやれ」とよく言っていました。これは、メジャーな研究テーマを2つと、サブの研究テーマを1つ持つということです。どういうことかということ、研究を続けていると、失敗したり壁にぶつかったりして、進まなくなる時が必ずあります。そのようなとき、研究テーマを2つ持っていれば、両方とも同時に失敗することは少ないであろうということです。それから、どんな研究であっても、完全に行き詰まってしまったり、終了の時期を迎えたり、テーマそのものが時代遅れになってしまったりします。ですから、サブとして新しい研究テーマを常に持つようにしろ、ということです。ただし、どうやら私は、2プラス1ではなく、1プラス2のような形で研究を続けました。好奇心は充分あるくせに面倒くさがり屋であるので、大きな研究テーマに手をつけると大変なので、あまり目立たないニッチなテーマを選んできました。それでも数年も続けていると、それなりに成果があがり研究も徐々に大がかりになり、続けることがたいへんになったので、次のニッチな場所に手をつけるといった具合です。研究テーマを次々に変えてきたので、自分が何者であるかを説明することが難しくなっていました。そこはちょっと人生の失敗だったかなと考えているところで

す。以上です。

【吉川】 ありがとうございます。6人の先生方のさまざまな失敗のエピソード、特に会場にいらっしゃる高校生の皆さんは、いろんな失敗があるんだなあと聞いていただいたんではないかと思います。

失敗には、大きく分けて2つあると思います。1つは後で振り返ったときに笑える失敗です。山極総長のお話も湯本先生の話もそうでしたね。でも、そのときは後で笑えるなんていうことは夢にも思わないわけです。もう真っ青になって対応する。そういう失敗はほとんど皆さんが経験すると思いますけれども、それが時間がたつと、不思議とその意味が変わってきて、なんとも愉快的な失敗になるんですね。それからもう一つは、小柳先生がおっしゃったような、一生自分の中で何度も何度もその経験を反すうしながら、自分自身の考え方をそれに基づいて変えていくというような、そういう失敗です。

そう考えると、失敗というのは、後で笑える失敗も、ずっと心に残る失敗も、どちらもしないよりはしたほうがいいのではないかなと思えてきます。それぞれの先生がたから、失敗についてもう少しお話を伺って議論したいところですが、残念ながら時間がきてしまったようです。

最後に山極総長から、会場におられる若い方々にメッセージをよろしくお願いします。

【山極】 さっき佐々木さんが類人猿と人類を分けたのは挑戦する意識だ、能力だとおっしゃいましたが、それプラス、諦めないという能力が人間はすごく高いと思うんです。私がつき合っているゴリラは、できないことを無理やりやろうとは思わないですよ。どこかで失敗したら諦めちゃいますよね。人間は諦めない、何でこんなに諦めないの。それが重なると、できなかったことができちゃったりするわけですね。それが人類の歴史だと私は思います。

もう一つ、きょうは夢、小さいころからの夢という話があったんですけど、その夢にあまりしがみつくとなく、どこか心の隅に置いていて、でも、どこかでそれが開けてくるときがある。そこにやっぱり私たちは可能性を見出すんだと思うんですね。

一つのことを追いかけるのもいいけれども、いろんな問いを見つけるということが重要かもしれません。湯本さんが、その不思議なことを一つ見つけようとおっしゃいました。それにつながるかもしれないけれども、研究者というのはやっぱり問いをつくるのがうまいんですね。

実現できそうもない問いもあれば、実現できそうな問いもある。そこがいい問いを見つけられるかどうかということにかかってくるわけですね。それが研究につながるわけですけども。

たとえ研究でなくても、人生を楽しむためには、いろんな問いを見つけ、それをもとに仲間と話し合うことだと思います。それこそがまさにミラクルな世界を見つけ出すことにつながるんだと思います。

例えば、日本はアマチュアの日文学者が一番多い国なんですね。そして、アマチュアが新星を見つけた数も一番多い国です。ですから、皆さんが科学者になって、あるいは思想家になって、世界を宇宙を考へるということのそのベースができている国だと思います。非常に教養が高いというのが日本人の特徴だと思います。ぜひそれを温存することなく發揮していただきたいと思います。

私は、若い人だけではなくて、社会人あるいは職を引退された方にも呼びかけたいと思うんですが、日本の大学はこれまで18歳から22歳あるいは25歳ぐらいまでの人が通うところだと思われてきました。だけど、欧米では少なくとも学生の20%は社会人です。イギリスでは半分ぐらいが社会人である大学がたくさんあります。

日本の大学は、これからこれリカレント教育というんですけども、社会人が集う学びの場であるべきだということに今、政府も国立大学も向かおうとしています。

岡山には岡山大学があるし岡山理科大学があるし、まだほかにもいろいろ大学があるでしょう。京都大学もそういった方々に開かれた、若い人だけではなくて多くの方々が集って学べるような場にしたいと思っていますし、そういうカリキュラムもいろいろ組んでいますので、ぜひホームページを見て学びにやっけてください。

大学はこれから一番私たちが持っている知識を生かす場所だと思います。新たなコミュニティーを大学でつくれるんじゃないかと思っています。

今、日本は共同体も家族もどんどん壊れつつあって、信賴できる仲間を職場以外でなかなか見つけられない。地域の人々のつながりというのは、もう薄れてしまいい始めている。それに代るものが大学ではないかと思っています。

大学で同じ好奇心をぶつけ合いながら、未来を現在を世界を考へるということは、恐らく自分自身だけではなくて社会や世界のために、きっと貢獻するだろうと思います。

学問に定年はないと思いますので、ぜひ若い人だけではなくて、どんな年齢の方々でも学びの場にやっけていただきたいと思います。私たちもそれに向けて努力をしたいと思っていますので、ぜひこれを機会にいろいろ大学にアクセスをしていただくことを期待しています。どうもありがとうございました。

【吉川】 山極先生、ありがとうございました。本日のシンポジウムは、ふだんは専門家の間で発表したり議論をしている研究の内容を出来るだけわかりやすく皆様にお伝えしたいという、そういう趣旨で進めてまいりましたが、いかがでしたでしょうか。

会場には中学生、高校生の皆様も来られているようですので、もし皆さんの中で京都大学で自分はこんなことをやっけてみたいなと思われた方は、ぜひ京大を目指し

ていただければと思います。

それではこれでパネルディスカッションを閉じたいと思います。どうも長時間ありがとうございました。